

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013455

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H04L 27/22

(21)Application number : 10-173561

(71)Applicant : NEC MOBILE COMMUN LTD

(22)Date of filing : 19.06.1998

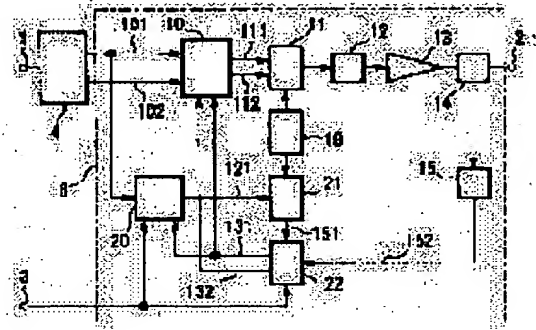
(72)Inventor : OTA KIYOSHI

## (54) DISTORTION COMPENSATING CIRCUIT FOR QUADRATURE MODULATOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize the circuit scale of an oblique loop linearizer.

SOLUTION: Concerning a modulator having a power amplifier 13 for amplifying a modulated wave from an quadrature modulator 11 and making it into transmission data, quadrature demodulator 22 for detecting the transmission data, demodulating them, separately generating in-phase and orthogonal components and outputting demodulated data, subtracter 10 for taking out a differential signal between the in-phase and orthogonal components of transmission data and the demodulated data from the quadrature demodulator and negative feedback circuit for orthogonally modulating a transmission carrier wave according to the differential signal from this subtracter 10, this device is composed of a phase difference detector 20 for detecting the phase difference of transmission data and demodulated data, preset means for presetting a local signal phase to be supplied to the quadrature demodulator 22 so as to keep the orthogonality of in-phase and orthogonal data separately generated from the quadrature demodulator 22, and orthogonality detecting means for detecting orthogonality from in-phase and orthogonal data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2974306

[Date of registration] 03.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**This Page Blank (uspto)**

A

\* 2974306号

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-13455

(P 2000-13455 A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000. 1. 14)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 L 27/22

H 0 4 L 27/22

Z 5K004

審査請求 有 請求項の数 2

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-173561

(22) 出願日 平成10年6月19日 (1998. 6. 19)

(71) 出願人 390000974

日本電気移動通信株式会社

横浜市港北区新横浜三丁目16番8号 (N  
E C 移動通信ビル)

(72) 発明者 太田 清志

神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目16番8  
号 日本電気移動通信株式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外3名)

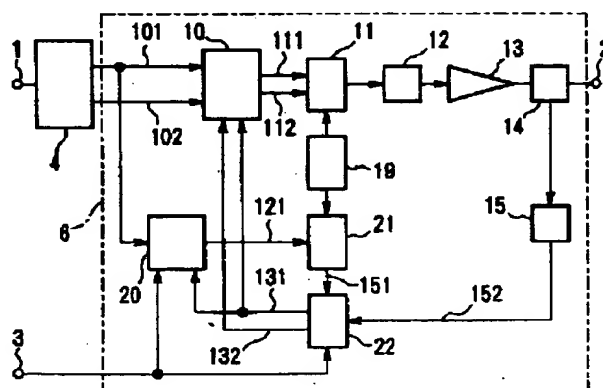
Fターム (参考) 5K004 AA05 FF05

(54) 【発明の名称】 直交変調器の歪み補償回路

(57) 【要約】

【課題】 カーテシアンループリニアライザの回路規模の小型化を図る。

【解決手段】 直交変調器からの変調波を増幅して送信データとする電力増幅器と、前記送信データを検出して復調し同相及び直交成分に分離生成して復調データを入力する直交復調器と、前記送信データの同相及び直交成分と前記直交復調器からの前記復調データとの差信号を取り出す減算器と、この減算器からの前記差信号によって送信搬送波を直交変調する負帰還回路を持つ変調器において、前記送信データと前記復調データとの位相差を検出する位相差検出器と、前記直交復調器から分離生成された前記同相及び直交データの直交性が保たれるように前記直交復調器へ供給されるローカル信号位相をプリセットするプリセット手段と、前記同相及び直交データから直交性を検出する直交性検出手段とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直交変調器からの変調波を増幅して送信データとする電力増幅器と、  
前記送信データを検出して復調し同相及び直交成分に分離生成して復調データを出力する直交復調器と、  
前記送信データの同相及び直交成分と前記直交復調器からの前記復調データとの差信号を取り出す減算器と、  
この減算器からの前記差信号によって送信搬送波を直交変調する負帰還回路を持つ変調器において、  
前記送信データと前記復調データとの位相差を検出する位相差検出器と、  
前記直交復調器から分離生成された前記同相及び直交データの直交性が保たれるように前記直交復調器へ供給されるローカル信号位相をプリセットするプリセット手段と、  
前記同相及び直交データから直交性を検出する直交性検出手段とを具備してなる直交変調器の歪み補償回路。

【請求項 2】 前記位相差検出器は、前記送信データの同相または直交成分のうち何れかの成分と前記復調データの同相または直交成分のうち前記送信データと同じ成分のデータを使って位相差を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の直交変調器の歪み補正回路。

【請求項 3】 前記直交性検出手段による検出値が、所定の範囲内にあった時にのみ前記直交復調器へ供給するローカル信号位相のプリセット値を予め決められたステップ幅で更新制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の直交変調器の歪み補償回路。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、直交変調器のフィードバック式歪み補償方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 直交変調波を所要の送信電力まで増幅する場合、増幅器の非直線性によって発生する非直線歪を補償するため、一般的には負帰還型の歪み補償方式が用いられる。この負帰還型歪み補償方式のうち、例えば電力増幅器の入力に直接高周波信号を戻して負帰還を掛ける方式は、帰還する高周波信号自体に位相遅延が発生し、発振や広帯域にわたっての補償が難しい等の問題があるため、図 3 に示すような直交変調器の歪み補償回路が用いられる。

【0003】 この回路は、カーテシアンループリニアライザと呼ばれるものである。このカーテシアンループリニアライザは、直交変調された高周波信号を一旦ベースバンド信号に復調変換し、帰還をかけるモジュレーション帰還の一種である。直交変調を行っている場合は、復調データを同相信号成分 I と直交信号成分 Q とに分解し、それを直交変調器の入力に帰還する方法である。

【0004】 以下、図 3 を参照して説明する。図 3 において、1 は送信データのビット系列が入力される入力端

子、2 は変調波が送信される出力端子、3 は送信データのスロットに同期した信号が入力される信号端子である。4 は、送信データのビット系列よりシンボル信号を生成する機能と、同相信号 I 101、直交信号 Q 102 を生成し出力するため、シンボル信号の波形整形を行うフィルタ機能より構成される変換器である。

【0005】 5 は、後述する電力増幅器より発生する非直線歪みを補償するカーテシアンループと呼ばれる補償装置であり、次の様に構成される。19 は、搬送波を発生する発振器。11 は差信号 I 111、差信号 Q 112 によって、発振器 19 からの搬送波を変調する直交変調器である。

【0006】 12 は、直交変調信号を所要のレベル迄増幅する前置増幅器、13 は所要の送信出力迄変調波を増幅する電力増幅器であり、出力端子 2 へ出力する。14 は、電力増幅器 13 の変調波出力の一部を取り出す結合器であり、15 は、結合器 14 にて取り出された変調波を減衰させる減衰器である。16 は、減衰器 15 によって適宜レベル迄減衰された変調波を復調する直交復調器であり、位相制御器 18 の出力をローカル信号として、復調信号 I 131 と復調信号 Q 132 を生成する。

【0007】 前記位相制御器 18 は、発振器 19 出力の搬送波を  $0^\circ$ 、 $90^\circ$  の位相差で 2 分配し、搬送波位相  $0^\circ$  で分配した経路には位相差信号 I 121 を入力とする位相制御部、搬送波位相を  $90^\circ$  ずらして分配した経路には位相差信号 Q 122 を入力とする位相制御部を構成して、それぞれの搬送波位相を制御する機能を有する。

【0008】 17 は、直交復調器 16 の出力である復調信号 I 131、復調信号 Q 132 と、変換器 4 からの出力である同相信号 I 101、直交信号 Q 102 の各信号位相を比較して、それぞれの同相成分の位相差信号 I 121、直交成分の位相差信号 Q 122 を出力する位相検出器である。

【0009】 次に動作について説明する。変調方式は、直交変調が可能なデジタル変調方式であればどのような方式でも構わないが、ここでは、 $\pi/4$ シフト QPSK を例にとり説明する。入力端子 1 に入力される送信データの信号フォーマットの例を図 4 に示す。図中の「P」は、リニアライザ用のプリアンブル部、「D」はデータ部である。入力端子 1 からの送信データのシリアルビット系列信号は、変換器 4 に入力される。

【0010】 変換器 4 では、入力されたシリアルビット系列を 2 ビット毎のシリアル/パラレル変換により 2 ビットパラレルデータを生成し、 $\pi/4$ シフト QPSK の差動符号化規則に従って、同相成分と直交成分のシンボル信号にそれぞれ変換する。この同相成分と直交成分の各シンボル信号は、あるロールオフ率  $\alpha$  を持ったフィルタ（例えば  $\alpha=0.5$ ）によって帯域制限された後、同相信号 I 101、直交信号 Q 102 として補償装置 5 へ出

力される。

【0011】補償装置5の動作を詳しく説明する。この帯域制限された同相信号I101、直交信号Q102は、減算器10と位相検出器17に入力される。減算器10では、この同相信号I101、直交信号102から負帰還量に相当するレベルに調整された復調信号I131、復調信号Q132を減算し、その減算結果を差信号I111、差信号Q112として直交変調器11に出力する。

【0012】直交変調器11は、発振器19からの搬送波を、減算結果である非常に微弱な信号で直交変調し、前置増幅器12に出力する。前置増幅器12は、この変調波信号を所要のレベルに増幅する。前置増幅器12からの変調波出力は、電力増幅器13で所要の送信電力まで増幅され、出力端子2へ出力されることになる。一方、電力増幅器13の出力端に挿入された結合器14から取り出された変調波は、減衰器15で適宜レベルまで減衰させた後、直交復調器16で復調し、復調信号I131と復調信号Q132にそれぞれ分離生成した直交復調信号を生成する。

【0013】復調信号I131、復調信号Q132は、所要の負帰還量に相当する適当なレベルに調整されたのち減算器10へ入力されて同相信号I101、直交信号Q102と減算される。こうして負帰還ループが構成される。カーテシアンループリニアライザを安定に動作させるためには、減算器10に入力する同相信号I101、直交信号Q102に対して、復調信号I131、復調信号Q132の位相を精密に合わせる制御が非常に重要となり、制御ループの安定性に大きく寄与する。位相制御について詳細に説明する。

【0014】位相制御は、同相信号成分と直交信号成分それぞれに対し同様に行われるので、同相信号成分の制御について説明し、直交信号成分については説明を省略する。図4aに送信データのビット系列の例を示す。送信データのビット系列はスロット構成になっており、そのスロット毎の先頭部分に予め位相調整専用のリニアライザ用プリアンブルビット「P」が挿入された信号フォーマットになっている。

【0015】信号端子3には、送信データのスロット毎のリニアライザ用プリアンブルビットに同期した信号が入力されている(図4c)。相検出器17は、信号端子3に入力される同期信号(図4c)によって、送信信号I101と復調信号I131相互のゼロクロスが認識できる検出窓Td(図4b)を設定し、同相信号I101と復調信号I131のゼロクロスする時間差から位相差を検出する。検出された位相差が、進み位相か遅れ位相かの検出は、同相信号I101のゼロクロスポイントを基準として、復調信号I131のゼロクロスポイントの時間位置で検出する。

【0016】同相信号I101より復調信号I131が

遅れる場合は進み位相制御信号を、逆に同相信号I101より復調信号I131が進んでいる場合は、遅れ位相制御信号として位相差信号I121を出力して、位相制御器18の同相経路の位相制御部を制御することにより復調信号I131の位相を制御する。この一連の位相制御を送信データのスロット毎に実行することによって安定した負帰還が掛かることになり歪みが改善される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述の方法による問題点は、回路規模が大きくなることであり、解決策が課題となっていた。その理由は、従来カーテシアンループリニアライザで行われていた位相制御方式は、送信信号と復調信号それぞれの同相信号成分と直交信号成分で独立した回路構成で位相差の検出を行い、同相及び直交系それぞれの位相差が小さくなるように、直交復調器の同相経路と直交経路へ供給するローカル信号位相を制御することによって、復調同相信号Iと復調直交信号Qの各位相を変化させる回路構成となっているため、同相成分と直交成分共に同様の回路構成を用意する必要があるためである。

【0018】本発明はこのような背景の下になされたもので、従来回路で行っていたカーテシアンループリニアライザの位相制御方式において、同相信号I及び直交信号Qの各送信信号に対して、それぞれ同じ同相信号成分及び直交信号成分の復調信号を使って独立に位相差検出を行っていた方式を、例えば送信信号Iと直交復調器出力からの復調信号Iの同相信号成分のみによって位相差検出を行い、得られた位相差信号を同相系と直交系に対して同じ制御信号を使用して補償することによって回路規模の小型化を図ることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、直交変調器からの変調波を増幅して送信データとする電力増幅器と、前記送信データを検出して復調し同相及び直交成分に分離生成して復調データを出力する直交復調器と、前記送信データの同相及び直交成分と前記直交復調器からの前記復調データとの差信号を取り出す減算器と、この減算器からの前記差信号によって送信搬送波を直交変調する負帰還回路を持つ変調器において、前記送信データと前記復調データとの位相差を検出する位相差検出器と、前記直交復調器から分離生成された前記同相及び直交データの直交性が保たれるように前記直交復調器へ供給されるローカル信号位相をプリセットするプリセット手段と、前記同相及び直交データから直交性を検出する直交性検出手段とを具備してなる直交変調器の歪み補償回路を提供する。

【0020】請求項2に記載の発明は、前記位相差検出器が、前記送信データの同相または直交成分のうち何れかの成分と前記復調データの同相または直交成分のうち前記送信データと同じ成分のデータを使って位相差を検

出することを特徴とする請求項1に記載の直交変調器の歪み補正回路を提供する。

【0021】また請求項3に記載の発明は、前記直交性検出手段による検出値が、所定の範囲内にあった時にのみ前記直交復調器へ供給するローカル信号位相のプリセット値を予め決められたステップ幅で更新制御すること、を特徴とする請求項1または2に記載の直交変調器の歪み補償回路を提供する。

【0022】この発明の位相制御方式は、直交復調器から出力される復調データの同相及び直交信号成分の直交精度を補正する補正回路によって復調信号の直交性が補償されるため、送信信号と復調信号から位相差検出を行う場合、送信新語と復調信号の同相あるいは直交信号成分いずれか一方の信号成分で検出した位相差で、同相及び直交信号成分双方の位相制御が可能となるため、従来の回路構成に対して簡略化に寄与する作用がある。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について図を参照しながら説明する。図1はこの発明の一実施形態による直交変調器の歪み補償回路の構成を示すブロック図であり、図2は直交復調器22の構成を示すブロック図である。また、図3は直交復調器22の各部の波形を示している。

【0024】図1において、従来と同じ番号のブロックについては説明を省略する。6は本発明の直交変調器の歪み補償回路である。20は位相検出器であり、送信信号I101と復調信号I131から位相差を検出して位相差信号I121を出力する。21は位相差信号I121によって発振器19からのローカル信号位相を制御する位相制御器である。22は変調波を復調する直交復調器である。

【0025】直交復調器22の構成を図2を用いて説明する。直交復調器22は、減衰器15からの変調波信号を入力とし、位相制御器21で位相制御されたローカル信号を0°、90°の位相差信号に2分配する分配部33と、分配部33から供給される0°、90°の位相差があるローカル信号によって同相信号I131及び直交信号Q132を分離生成する復調部30と、分離生成された同相及び直交信号から直交度を検出して補正信号を出力する補正部31と、分配部33出力の90°位相分岐側に挿入されて補正部31からの補正信号によってローカル信号位相を制御する制御部32によって構成される。

【0026】次に動作について説明する。増幅器が動作を開始すると、結合器14からの送信変調波出力の一部は、減衰器15を経て直交復調器22に入力される。直交復調器22では、位相制御器21で位相制御されたローカル信号を分配部33で分配したのち、復調部30に供給して復調信号I131及び復調信号Q132を分離生成する。

【0027】生成された復調信号は、位相差検出器20で同相信号同士の送信信号I101と復調信号I131から位相差を検出し、位相制御器21へ供給してローカル信号位相を制御する。同相信号成分のみから検出された位相によって位相制御されたローカル信号は、直交復調器22内の分配部33で2分配されて、復調部30の同相及び直交復調用ローカル信号として供給され、復調部30は、このローカル信号によって復調信号I131とQ132を生成することになる。

10 【0028】送信開始時に出力される復調信号I131と復調信号Q132の直交度は、直交復調器20内で90°の分岐側に挿入されている制御部32の初期値によって高い精度で補正されているため、動作開始直後暫くは位相差検出器20で行われる。例えば、同相信号成分同士で行われる位相差検出結果を元に位相制御されたローカル信号を、復調部30の同相及び直交復調用ローカル信号として共通に使用しても従来例と同等の性能が実現することができる。

20 【0029】また、周波数や温度変動によって復調信号I131と復調信号Q132相互の直交度が悪化した場合においても、直交復調器20で復調された信号相互の直交度を補正する回路により、送信信号I101と復調信号I131の同相信号成分のみで検出された位相差信号で制御されたローカル信号を用いても安定なループ制御動作を実現することができる。

30 【0030】次に、直交度の補正動作について説明する。直交検出は、復調部30から出力される復調信号I131と復調信号Q132の両信号がゼロクロスする時間差で検出する。検出は、復調信号のプリアンブルビットあるいは信号中の固定ビットを使用して行う。即ち信号端子3からの同期信号によって、復調信号のプリアンブルビットあるいは信号中の固定ビット位置に同期した検出窓tcを設定する。検出窓は、信号のゼロクロスが検出できる時間であり数シンボル程度の時間で十分である。

40 【0031】直交検出は、この検出窓が開いている時間内で、復調信号I131に対する復調信号Q132のゼロクロスする信号相互の時間差によって行うが、ノイズ等による影響を考慮して、平均化処理を行って直交検出信号を出力する。直交検出は、スロット信号毎に1回行われる。平均化処理とは、例えばスロット毎の検出時間差tが $t_1 < t < t_2$ であれば検出値を有効と判断してnスロット毎n回検出を行い、その時間平均が $t_a$ 以内であれば、 $\Delta\phi$ ステップの補正信号を制御部32へ出力する。検出最小時間差 $t_1$ は、制御が収束してきた場合の不感帯を設定するものであり、検出最大時間差 $t_2$ は、信号にノイズが重畳した場合などに生じる誤動作を防止するために設定するものである。

50 【0032】制御部32は、この補正信号により復調部30の直交復調側のローカル信号位相を制御する。復調

部 30 からの直交信号 Q 132 の信号位相は、ローカル信号位相の制御によって変化することになり、常に復調信号 I 131 に対し直交性が保たれる様に制御されることになる。このように復調信号 I 131 と Q 132 の直交度を補正する事により、送信信号と復調信号を使って位相差検出を行う場合、送信及び復調信号の同相成分あるいは直交成分いずれか一方の信号成分を使って検出した位相差信号を、直交復調器の同相復調側及び直交復調側へ供給するローカル信号に対して共通な位相制御信号として使用することが可能となる。

【0033】以上、本発明の一実施形態の動作を図面を参照して詳述してきたが、本発明はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

#### 【0034】

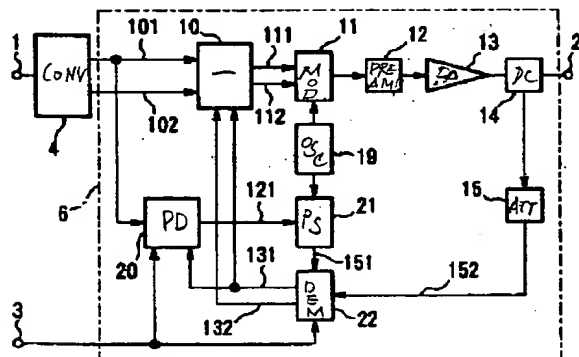
【発明の効果】これまでに説明したように、この発明による効果は、回路規模を簡単にできることである。その理由は、直交復調器出力の同相復調信号と直交復調信号の直交度を精度良く補正する手段を構成することにより、同相送信信号と同相復調信号、直交送信信号と直交復調信号それぞれに対する位相差検出動作と、直交復調器においては、同相復調系及び直交復調系それぞれのローカル信号に対し位相制御動作を行う必要がなくなり、同相信号あるいは直交信号いずれかの片方の信号による位相差検出と、同相及び直交復調用共通にローカル信号の位相を制御することで実現できるため、回路規模が約 1/2 で済む。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態による歪み補償回路の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態による直交復調器の構成を示すブロック図である。

【図 1】



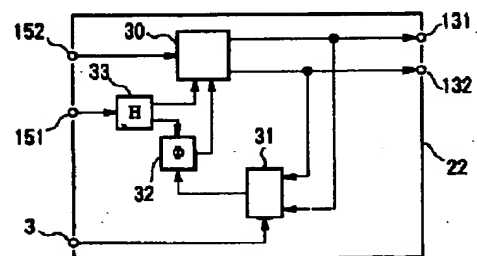
【図 3】送信データの信号フォーマットの各部の波形を示す図である。

【図 4】従来技術による歪み補償回路の構成を示すブロック図である。

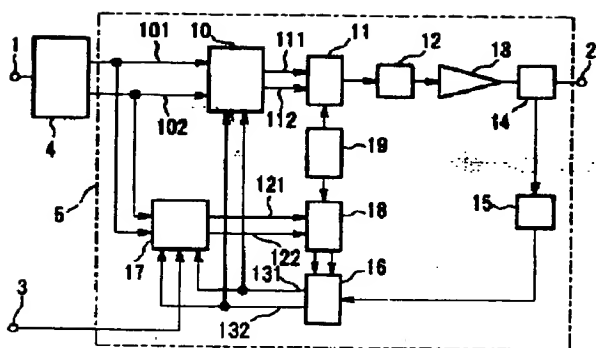
#### 【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 出力端子
- 3 信号端子
- 4 変換器
- 10 5、6 歪み補償回路
- 10 減算器
- 11 直交変調器
- 12 前置増幅器
- 13 電力増幅器
- 14 結合器
- 15 減衰器
- 16、22 直交復調器
- 17、20 位相検出器
- 18、21 位相制御器
- 20 19 発振器
- 30 復調器
- 31 補正部
- 32 制御部
- 33 分配部
- 101 同相信号 I
- 102 直交信号 Q
- 111 差信号 I
- 112 差信号 Q
- 121 位相差信号 I
- 122 位相差信号 Q
- 131 復調信号 I
- 132 復調信号 Q

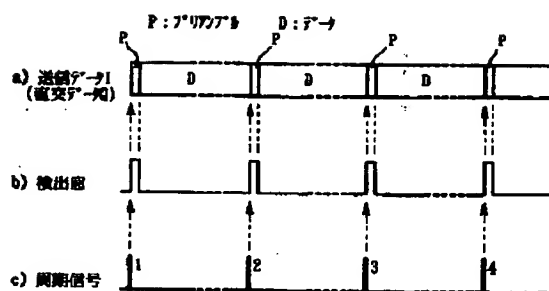
【図 2】



【図 3】



【図 4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 5 月 6 日 (1999. 5. 6)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信搬送波を直交変調する直交変調器と、前記直交変調器からの変調波を増幅する電力増幅器と、前記電力増幅器から出力される変調波を復調し同相及び直交成分に分離生成して復調データを出力する直交復調器と、送信データの同相及び直交成分と前記復調データとの差信号を取り出して前記直交変調器に帰還する負帰還回路を持つ直交変調器の歪み補償回路において、前記送信データと前記復調データとの位相差を検出する位相検出器と、前記直交復調器から分離生成された前記同相及び直交データから直交性を検出して補正信号を出力する直交性検出手段と、前記補正信号に基づいて、前記同相及び直交データの直交性が保たれるように、同相用及び直交用に共通する位相制御されたローカル信号を分配して得られるローカル信号位相を補正して前記直交復調器へ供給する補正手段とを具備してなる直交変調器の歪み補償回路。

【請求項 2】 前記位相検出器は、前記送信データの同相または直交成分のうち何れかの成分と前記復調データの同相または直交成分のうち前記送信データと同じ成分のデータを使って位相差を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の直交変調器の歪み補償回路。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0011】補償装置 5 の動作を詳しく説明する。この帯域制限された同相信号 I 101、直交信号 Q 102 は、減算器 10 と位相検出器 17 に入力される。減算器 10 では、この同相信号 I 101、直交信号 Q 102 から負帰還量に相当するレベルに調整された復調信号 I 131、復調信号 Q 132 を減算し、その減算結果を差信号 I 111、差信号 Q 112 として直交変調器 11 に出力する。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】信号端子 3 には、送信データのスロット毎のリニアライザ用プリアンプビットに同期した信号が入力されている (図 4C)。位相検出器 17 は、信号端子 3 に入力される同期信号 (図 4C) によって、送信信号 I 101 と復調信号 I 131 相互のゼロクロスが認識できる検出窓 Td (図 4b) を設定し、同相信号 I 101 と復調信号 I 131 のゼロクロスする時間差から位相差を検出する。検出された位相差が、進み位相か遅れ位相かの検出は、同相信号 I 101 のゼロクロスポイントを基準として、復調信号 I 131 のゼロクロスポイントの時間位置で検出する。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、送信搬送波を直交変調する直交変調器と、前記直交

変調器からの変調波を増幅する電力増幅器と、前記電力増幅器から出力される変調波を復調し同相及び直交成分に分離生成して復調データを出力する直交復調器と、送信データの同相及び直交成分と前記復調データとの差信号を取り出して前記直交変調器に帰還する負帰還回路を持つ直交変調器の歪み補償回路において、前記送信データと前記復調データとの位相差を検出する位相検出器と、前記直交復調器から分離生成された前記同相及び直交データから直交性を検出して補正信号を出力する直交性検出手段と、前記補正信号に基づいて、前記同相及び直交データの直交性が保たれるように、同相用及び直交用に共通する位相制御されたローカル信号を分配して得られるローカル信号位相を補正して前記直交復調器へ供給する補正手段と具備してなる直交変調器の歪み補償回路を提供する。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】請求項 2 に記載の発明は、前記位相検出器が、前記送信データの同相または直交成分のうち何れかの成分と前記復調データの同相または直交成分のうち前記送信データと同じ成分のデータを使って位相差を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の直交変調器の歪み補償回路を提供する。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】この発明の位相制御方式は、直交復調器から出力される復調データの同相及び直交信号成分の直交精度を補正する補正回路によって復調信号の直交性が補償されるため、送信信号と復調信号から位相差検出を行う場合、送信信号と復調信号の同相あるいは直交信号成分いずれか一方の信号成分で検出した位相差で、同相及び直交信号成分双方の位相制御が可能となるため、従来の回路構成に対して簡略化に寄与する作用がある。

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態につ

いて図を参照しながら説明する。図 1 はこの発明の一実施形態による直交変調器の歪み補償回路の構成を示すブロック図であり、図 2 は直交復調器 22 の構成を示すブロック図である。また、図 4 は直交復調器 22 の各部の波形を示している。

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】送信開始時に出力される復調信号 I131 と復調信号 Q132 の直交度は、直交復調器 22 内で 90° の分岐側に挿入されている制御部 32 の初期値によって高い精度で補正されているため、動作開始直後暫くは位相差検出器 20 で行われる。例えば、同相信号成分同士で行われる位相差検出結果を元に位相制御されたローカル信号を、復調部 30 の同相及び直交復調用ローカル信号として共通に使用しても従来例と同等の性能が実現することができる。

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】また、周波数や温度変動によって復調信号 I131 と復調信号 Q132 相互の直交度が悪化した場合においても、直交復調器 22 で復調された信号相互の直交度を補正する回路により、送信信号 I101 と復調信号 I131 の同相信号成分のみで検出された位相差信号で制御されたローカル信号を用いても安定なループ制御動作を実現することができる。

## 【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態による歪み補償回路の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態による直交復調器の構成を示すブロック図である。

【図 3】従来技術による歪み補償回路の構成を示すブロック図である。

【図 4】送信データの信号フォーマットの各部の波形を示す図である。

【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 出力端子
- 3 信号端子
- 4 変換器

## 5、6 歪み補償回路

10 減算器

11 直交変調器

12 前置増幅器

13 電力増幅器

14 結合器

15 減衰器

16、22 直交復調器

17、20 位相検出器

18、21 位相制御器

19 発振器

30 復調部

31 補正部

32 制御部

33 分配部

101 同相信号 I

102 直交信号 Q

111 差信号 I

112 差信号 Q

121 位相差信号 I

122 位相差信号 Q

131 復調信号 I

132 復調信号 Q

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**